

1. JP,3224816,B

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**(57) [Claim(s)]**

[Claim 1] In the thing of the format that a different compression ratio by taking the revolution location where it is an internal combustion engine (10), and a cylinder area (11) is made to circle on a crank-case area (13) in, and differ on the basis of the effect of a controlling mechanism is obtained It is combined with the horizontal wall (21, 22, 24, 25) with which the crank-case area (13) has extended so that a cylinder area (11) may be surrounded. It is constituted so that these horizontal wall (21, 22, 24, 25) may have an upper part limit side (82-85) perpendicularly. These limits side is located in the same flat surface, and a seal (34) is further arranged between the limit side (82-85) of a horizontal wall (21, 22, 24, 25), and a cylinder area (11). The internal combustion engine characterized by having sealed between a crank-case area (13) and cylinder areas (11).

[Claim 2] The internal combustion engine according to claim 1 with which the limit side (82-85) of a horizontal wall (21, 22, 24, 25) is characterized by the cylinder area (11), the boundary flat surface between the cylinder heads (26) fixed to this, and being substantially located in equal height.

[Claim 3] The internal combustion engine according to claim 1 characterized by for a seal (34) consisting of a spring material, fixing the common-law marriage (35) of this spring material to the holder made from a rigid ingredient (36), and fixing this holder (36) to a cylinder area (11) by the bolt joint (37) further.

[Claim 4] The internal combustion engine according to claim 1 with which the common-law marriage (35) of a seal (34) is clamped between a cylinder area (11) and the cylinder head (26), and is characterized by this demonstrating a seal operation.

[Claim 5] The internal combustion engine according to claim 1 with which a seal (34) is characterized by having the bellows configuration prolonged around a cylinder area (11).

[Claim 6] The internal combustion engine according to claim 1 which the horizontal wall is constituted as two horizontal walls (21 22) prolonged on both sides of the cylinder area (11) fixed to the crank case, and is characterized by combining these horizontal wall (21 22) with an engine's (10)'s front end and the back end further with the horizontal wall (24 25) which can be attached, respectively.

[Claim 7] The horizontal wall (21 22) fixed to the crank-case area (13) is constituted so that it may be united with a crank-case area (13). One of the horizontal walls which can be attached is constituted as a gear case (24), and this gear case (24) minds a bolt joint. Furthermore, a crank-case area (13), The internal combustion engine according to claim 1 characterized by being fixed to the horizontal wall (21 22) fixed to this area (13).

[Claim 8] The internal combustion engine according to claim 1 with which the horizontal wall (21 22) fixed to the crank-case area is characterized by having a mounting hole for attaching the auxiliary device for engines (53-55) in the outside.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

This invention relates to the combustion engine by the detail given in the 1st term preceding paragraph of a claim.

Prior art As for especially the engine that has an adjustable compression ratio, in the advanced technology of a combustion engine, it is well-known that can improve an engine efficiency at the time of an engine's partial load, and an engine's highest engine performance increases not a little by that cause.

The fundamental solution from which some differ is proposed for compression ratio accommodation of an engine. The piston engine which has a fixed crank-case area is indicated by United States Patent specification 2,770,224. Hinge association of the cylinder area where the cylinder head was put together is carried out in this crank-case area. Under an operation of an eccentric shaft, it can rotate fewer more mostly focusing on an axis of ordinate, and a cylinder area can change volume of combustion chamber by it.

In this engine, hinge association of the cylinder area is carried out through the hinge shaft in the crank-case area. It is because the thing with this desirable configuration which may be regarded as this hinge shaft constituting the medial axis for engine cam shafts again is the device which controls an engine valve by the cam shaft. In this case, it follows and a push rod is also seldom influenced by hinge association of the cylinder area being carried out.

If it sees from a viewpoint of combustion, though it will consider that the engine of this configuration is advantageous, when he uses it practically, he has some faults which restrict that capacity.

For example, the seal of between a cylinder area and crank-case areas cannot be carried out thoroughly. It is because the boundary between these 2 areas has extended in the flat surface where an engine's perimeters differ, so a seal must be arranged so that it may extend to an engine's perpendicular direction. For this reason, a seal will receive a torque in one engine side, and will receive the combined stress of tension and bending in the side else. Since the suitable ingredient to which such a different load responds simultaneously does not exist, it is necessary to use the seal of another ingredient for the part where boundaries differ.

However, the problem which combines these seals mutually arises in that case again. it is important to carry out \*\* arrival of the seal suitable between a cylinder area and a crank-case area, also in order to prevent trespass of dirt in a crank case, and also in order to prevent the oil in a crank case, and (or) a break through of gas.

An automobile engine is used also for actuation of the helper unit with which some differ, for example, a generator, a servo pump, a compressor, a water pump, etc. again. In the case of the engine which has a fixed compression ratio, it is fixed to an engine's cylinder area with various brackets, and these components are driven through an engine's crankshaft with belt transmission. In the case of the engine which has a movable cylinder area, a complicated configuration is required for actuation of these components. The solution for also constituting above-mentioned United States Patent specification 2,770,224 such is not shown.

In the case of the engine for automobiles, an engine's output shaft is connected to the gear case through the clutch. When possibility of constituting a flange flat surface also has a movable cylinder area so that a clutch case or a gear case may be attached in an engine's end, it is restricted similarly. A problem which was alike also in the case of the internal combustion engine used in addition to an automobile exists.

The object of invention The object of this invention is to remove such a problem in the engine of the above-mentioned type. The object of this invention is to follow and carry out \*\* arrival of the seal suitable between the cylinder area of the engine which has an adjustable compression ratio, and a crank-case area. Moreover, another object is to enable it to attach a helper unit to an engine simply, and enable the easy configuration for actuation of these helper units again. Furthermore, another object is to enable it to use the flange flat surface of a format conventionally, in order to attach a clutch case and a gear case in an engine's crank-case

area.

Easy explanation of invention According to this invention, these objects were attained by constituting an engine so that it may have the description given in the 1st term of a claim.

It enables it for the crank-case area of the engine by this invention to constitute so that it may have a high horizontal wall along with an engine's both-sides section, and to fix a seal in the same flat surface by [ of an engine's both ends ] by the way combining these flanks again. Thereby, a good seal condition is acquired. By the fixed horizontal wall configuration of a crank-case area, to a crank-case area, a cylinder area can carry out fixed anchoring also of the helper unit driven with a crankshaft easily with the conventional means substantially again, also when movable.

Other descriptions and advantages of this invention are explained per 1 suitable example below.

List of drawings Explanation is given by making the following accompanying drawings reference. : The perspective view having shown [ 1 ] an engine's basic structure, the [ ] -- 2a drawing -- the vertical cross section of the engine in the maximum compression location the -- 2b drawing -- the vertical cross section of the engine in the minimum compression location -- Drawing 3 is an engine's elevation. Drawing 4 is the strabismus detail drawing having shown a means to make an engine's compression condition chlorinate.

Drawing 5 is a sectional view of each part material combined with the seal member. Drawing 6 is a sketch plugging chart of the electric-type control system which controls compression actuation of an engine.

Explanation of an example The example explained here is a jump-spark-ignition type multiple cylinder internal combustion engine used for cars, such as a passenger car. An engine's 10 basic structure is shown to the 1st drawing 1 drawing of an accompanying drawing by the perspective view. In this drawing, in order to make it intelligible, some important components are also omitted. It is not perfect although the engine 10 is shown more in Figs. 2 and 3 at the detail.

The engine 10 has the cylinder area 11. In the case of this example, four cylinders have aligned. The engine 10 also has further the crank-case area 13 in which a crankshaft 14 and its bearing are held. The piston 15 connected with the crankshaft 14 through the connecting rod 16 is held in each cylinder 12. an engine 10 boils as usual the oil basin 17 fixed to the pars basilaris ossis occipitalis of the crank area 13, and has it.

In the case of drawing 2 and drawing 3 , along with the flank of one of these, four bearing lugs 18 are formed in the cylinder area at the soffit section of the left-hand side. the -- only one in those lugs is shown in 2a drawing. The hinge shaft 19 held in five bearing brackets in which the inside of these lugs 18 was attached in the crank-case area 13 is prolonged. A cylinder area can be leaned centering on this hinge shaft 19 to the crank area 13 by this configuration. Since a crankshaft 14 and a piston 15 are arranged in the crank-case area 13 and spacing to the cylinder area 11 can be changed, an engine's 10 compression ratio is also adjustable.

the -- an engine's 10 location shown in 2a drawing is a location where the cylinder area 11 was leaned to the minimum centering on the hinge shaft 19, and the engine 10 shows the maximum compression ratio in this location. the [ on the other hand, ] -- in the location shown in 2b drawing, a cylinder area is leaned to the maximum centering on the hinge shaft 19, and an engine 10 is in the location of the minimum compression ratio. the -- the [ 2a drawing and ] -- the engine 10 of 2b drawing is the same in respect of others.

When the lateral force done by the piston 15 to each cylinder wall is taken into consideration, as for the hinge shaft 19, it is desirable to arrange to a crankshaft 14 at the place of comparatively low height. It is a compromise measure good at least. The crank-case area 13 has the configuration with which the horizontal walls 21 and 22 vertically made high were united with the both-sides section of the cylinder area 11 again. In this case, the horizontal walls 21 and 22 are vertically prolonged to the height which agrees mostly in the upper bed side 23 of the cylinder area 11. In this case, one edge of an engine 10 and the gear case 24 which can be attached are arranged, and the end plate 25 which can be attached is arranged in the front end section of another side at the back end section. These two things also constitute the horizontal wall. The end plate 25 and the gear case 24 have combined two horizontal walls 21 and 22 fixed to the crank-case area 13. The end plate 25 and the gear case 24 are also vertically prolonged to the height which agrees mostly in the upper bed side 23 of the cylinder area 11. As for this, the horizontal walls 21 and 22, an end plate 25, and each up end faces 82-85 of a gear case 24 are located in the same flat surface. This flat surface agrees mostly in the upper bed side 23 of the cylinder area 11 again. The upper bed side 23 cannot be overemphasized and the cylinder area 11 and the cylinder head 26 consist of the virtual flat surface in the engine which forms the component of one. and this virtual flat surface -- between a wall and cylinder crownings -- it is mostly located in the shift section. The horizontal walls 21 and 22, a gear case 24, and an end plate 25 follow, and enclose the perimeter of a cylinder area. In the case of this example, the horizontal walls 21 and 22, a gear case 24, and each up end faces 82-85 of an end plate 25 are making the upper limb of each [ these ]

component again. In the case of another example, if each components 21, 22, 24, and 25 are constituted so that it may have the field of resemblance without the need of making the upper limb simultaneously, they are enough.

In the case of one another example, the horizontal walls 21 and 22 are not formed in the crank-case area 13 and one, but it is made the format which carries out anchoring immobilization in the crank-case area 13. The gear case 24 has the flange 20 to which the clutch case 38 where the clutch combined with the engine output shaft 10 is held is fixed as shown in drawing 1. The conventional-type-type gear case 47 is substantially attached in the clutch case 38. The clutch case 38 and the gear case 47 have also held \*\*\*\*\* which transmits driving force to a driving shaft (not shown) again. The driving shaft is constituted so that it may extend on both sides of the clutch case 38 and a gear case 47 with an engine 10 in parallel and again. This means that this car has a horizontal engine. The cylinder head 26 which has the ducts 27 and 28 of an inlet port and an outlet, the valves 29 and 30 of an inlet port and an outlet, and two overhead camshafts 31 and 32 is being fixed to the crowning 23 of the cylinder area 11. The ducts 27 and 28 of an inlet port and an outlet are connected to the system of the usual component (not shown), for example, an inlet port, and an outlet, the equipment relevant to fuel injection, the supercharger, and the exhaust emission control device.

A cylinder head gasket 33 is arranged between the cylinder head 26 and the cylinder area 11, and \*\* arrival of the elastic seal 34 which enclosed the whole cylinder area and has been prolonged is carried out between an engine's 10 cylinder area 11, and the surrounding horizontal walls 21 and 22, a gear case 24 and an end plate 25. The seal 34 is constituted so that an engine's 10 crank case may be sealed. As for a seal 34, it is advantageous to constitute again so that it may have the cross section of a bellows type. It also means that this can take a different perpendicular direction location to the part from which a seal 34 is movable, and can set the inside of the flat surface of itself as a certain include angle, and a seal differs. Since the seal 34 is densely stuck by pressure as shown in drawing 5 at the detail, the seal of between the cylinder head 26 and the cylinder areas 11 is carried out by the common-law marriage 35. Since a cylinder head gasket 33 is almost completely rigidity, it is avoided that the elastic seal 34 is superfluously pressed between the cylinder head 26 and the cylinder area 11. The seal 34 is held by the holder 36 again. The holder 36 is being fixed to the cylinder area 11 by the bolt joint 37. This holder 36 is cast in the seal. In the example of a graphic display, although the holder 36 is bent to corniform, other configurations are satisfactory for him.

The cylinder area 11 and the cylinder head 26 are manufactured as an engine component of one, and, in the case of the so-called mono-block configuration, the common-law marriage 35 of a seal 34 is clamped by a bolt joint 37 and the holder to the flank of a mono-block in the place of the holder 36 who is not bent.

[ the hinge shaft 19 side of the cylinder area 11, an opposite side, and ] -- the [ 2a drawing and ] -- in 2b drawing, four rods 41 similar to a connecting rod which drawing 4 sketched are arranged in right-hand side. As for the rod 41, each up edge is attached in the axis of ordinate 42. Bearing of the axis of ordinate 42 is carried out to five bearing brackets 43 fixed to the cylinder area 11. As for the rod 41, eccentric bearing of each Shimo edge is carried out at the eccentric shaft 44. Bearing of the eccentric shaft 44 is carried out to five bearing brackets 45 fixed to the crank-case area. Five bearing brackets 43 are arranged by the lengthwise direction between cylinders 12 at the edge of the cylinder area 11. These parts of the cylinder area 11 have comparatively high stiffness.

The rod 41 is constituted so that it may have the separate bearing cap 46 in the soffit section. Anchoring removal is simply possible for these caps 46 to an eccentric shaft 44. The actuation wheel which it rotates [ wheel ] within a change gear to the front end of an eccentric shaft 44, and rotates an eccentric shaft 44 is attached. A half-revolution is the maximum revolution value mostly, and the eccentric shaft 44 supports the range of the maximum stroke of a rod 41 and an engine's 10 compression ratio change of this maximum. This rod 41 collaborates with the stopper 49 formed in the flank of the cylinder area 11. Consequently, the side face 50 of each rod 41 hits a stopper 49 in two marginal locations of an eccentric shaft 44. Thus, by establishing a stability-on dimension-limitation in a revolution of an eccentric shaft 44, an eccentric shaft 44 can be arranged in a longitudinal direction in the cylinder area 11 at a near location. Thereby, an engine 10 becomes a compact configuration.

The pulley 51 attached in the front end of a crankshaft 14 is used for driving an engine's 10 various auxiliary devices 53 which have the common driving belt 52, for example, a generator, a power steering pump 54, a water pump 55, etc. as shown in drawing 3. These auxiliary devices 53-55 are attached in an engine's 10 crank-case area 13 through the usual bracket altogether fixed to the horizontal walls 21 and 22 made high. Because of this object, it has a mounting hole 72 or a similar means outside, and the horizontal walls 21 and 22 are \*\*\*\*\*. Some of them are shown in drawing 1. Auxiliary devices 53-55 can be attached in the

form of usual with a bolt joint through these holes or a similar means. The electric motor 57 which drives the gearing (not shown) with which the pulley 59 with a gear tooth was driven through the belt 58 with a gear tooth, and rigid association was carried out with the pulley again is also attached in the crank-case area 13 through the bracket 56. This gearing forms the gear held in the hollow within a gear case 24 together with the internal gear. This equipment is covered with covering 61. The internal gear forms the driver for eccentric shaft 44. this kind that has the gearing stationed inside in the gearing which has an internal tooth of gear -- the very thing -- it is well-known and is especially called a harmony gear. The gear which has a high reduction gear ratio is obtained by preparing a gearing a fixed number of gear teeth, and adding a gear tooth to an internal gear only one piece. While a gearing rotates one time, an internal gear rotates only the include angle equivalent to one gear tooth. An internal gear and the eccentric shaft 44 by which rigid association was carried out at the internal gear follow, and is pivotable in a high precision by the electric motor 57. In the case of this example, the maximum revolution value of an eccentric shaft 44 is 1/2 revolution, and this value is sufficient value for a rod 41 making the cylinder area 11 concentrate on max or min to the crank-case area 13. This maximum and minimum value correspond to the minimum value and maximum of a compression ratio of an engine 10 again, respectively.

Drawing 6 shows the electric-type control system which controls an electric motor 57 and an engine's 10 compression ratio. The control unit 75 based on a microprocessor is connected to the sensor 76 in an engine's 10 inlet-port system, and the signal which shows the pressure in an inlet-port system is received through this sensor. This pressure serves as a scale of an engine's 10 load. The control unit 75 is connected to the sensor 77 again. This sensor 77 tells the signal which shows the rotational speed of a crankshaft 14, i.e., an engine's 10 rate, to a control unit. Based on these engine parameters and the set point stored in the store circuit of a control unit 75 for necessary compression ratios, a control unit 75 tells an output signal to an electric motor 57, and takes a fixed revolution location. In this case, an eccentric shaft 44 takes the revolution location which corresponds by the aforementioned signal transduction, the cylinder area 11 rotates the hinge shaft 19 as a core, and a request compression ratio is obtained.

As mentioned above, although it is only abbreviation-half-rotating, an eccentric shaft 44 must carry out the number revolution of the electric motor 57, in order to carry this out. The position sensor 78 which detects the relative position of a revolution of an eccentric shaft 44 to an eccentric shaft 44 is arranged, the signal corresponding to the revolution location of an eccentric shaft 44 is fed back to a control unit 75, and an engine's 10 compression ratio is also indirectly fed back by this. This position sensor can be constituted as a potentiometer.

What is necessary is in the case of the more desirable example of this invention, for a control unit 75 and sensors 76 and 77 to be contained in the large-sized unit, therefore not to consider as a separate component rather than it controls an engine 10, but just to arrange to control of an electric motor 57 as point \*\*.

When an engine is controlled by the electric control type throttle 79, a throttle 79 is connected to a control unit 75, and it is made to transmit a necessary compression ratio count signal instead of two sensors 76 and 77 which detect an inlet pressure and an engine rate. In drawing 6 , it is shown by the broken line from this transfer path. It is shown in drawing 6 that a control unit 75 is used for sending a control signal to an engine's ignition system 80 and supercharge system 81, and an engine parameter is further controlled by the broken line.

Since an engine's 10 compression ratio is controlled as mentioned above, it is operational in an engine so that a high compression ratio may be obtained also in the time of a partial load. According to this effectiveness, thermal efficiency is improved and fuel consumption is reduced. An engine is a supercharge mold and it is desirable that it is what can change a compression ratio over a large actuation region.

Therefore, as for a control unit 75, it is desirable to constitute so that the supercharge unit 81 may also be controlled.

According to the control signal from a control unit 75, an electric motor 57 rotates an eccentric shaft 44, consequently it is made for the cylinder area 11 to have a fixed include angle taken to the crank-case area 13 under the effect of a rod 41, and it gives a suitable fixed compression ratio to an engine 10 by it.

In relation to such relative motion between the cylinder area 11 and the crank-case area 13, a seal 34 is exposed to two stress, compression and torsion. since the seal 34 is being fixed at the same flat surface along with the rim, and since the common-law marriage is attached in another flat surface -- and -- again --

\*\*\*\*\* -- since a flat surface is located in the same flat surface as a matter of fact or it is mutually close at least, a seal 34 is not exposed to big stress. Since a seal 34 has the elasticity of a proper and has the configuration of the bellows folded up in addition, it can absorb the relative motion performed between the cylinder area 11 and the crank-case area 13, and can follow it.

A seal 34 can be constituted as a unit of one, an assembly becomes easy with this unit, and sealing performance also becomes certain. In the case of another example, constituting a seal 34 in a cylinder head gasket 33 and one is also considered.

Possibility of obtaining a good seal according to this format is influenced by the configuration of the horizontal walls 21 and 22, an end plate 25, and a gear case 24. By this configuration, anchoring to the engine 10 of the auxiliary devices 53-55 driven with a crankshaft 14 does not need to become easy again, and, moreover, it is not necessary to take that the cylinder area 11 is movable into consideration to the crankshaft area 13.

This invention is not limited to the example explained above, and can carry out suitable utilization at the change forms within the limit [ of an attachment claim ], and various.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

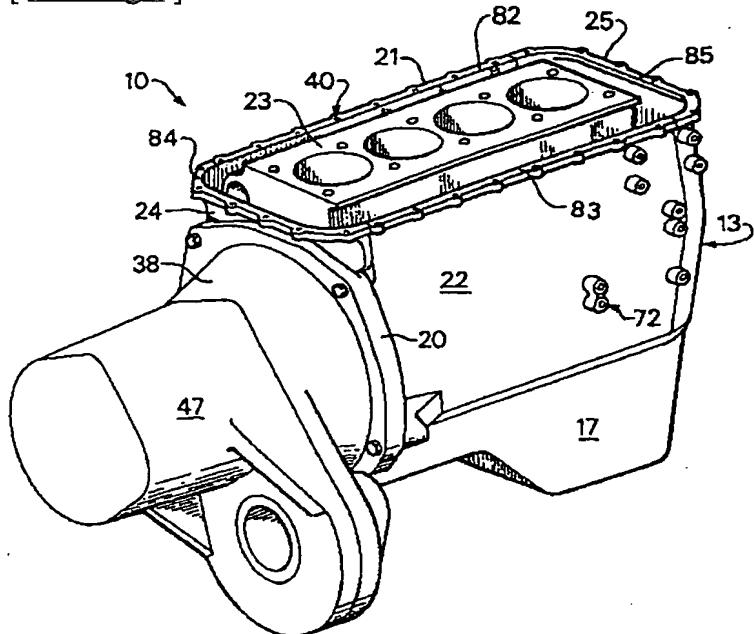
**JPO and NCIPPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

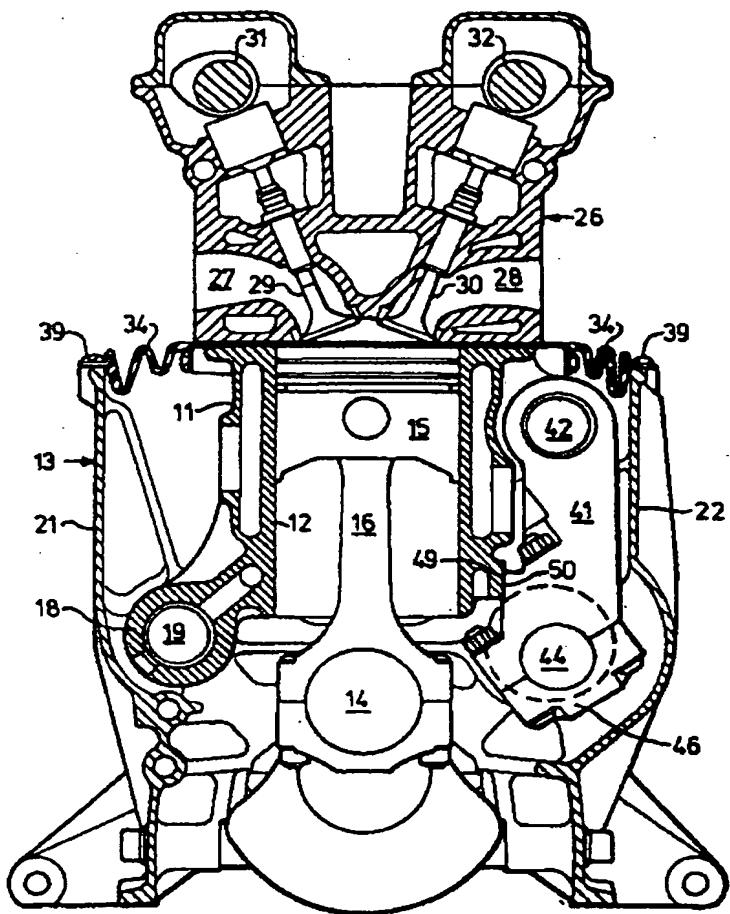
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

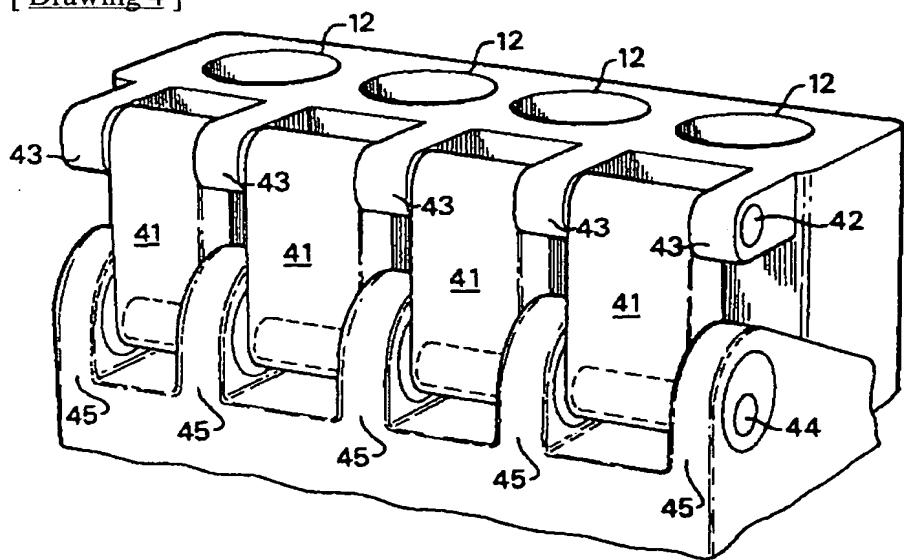
**DRAWINGS**

---

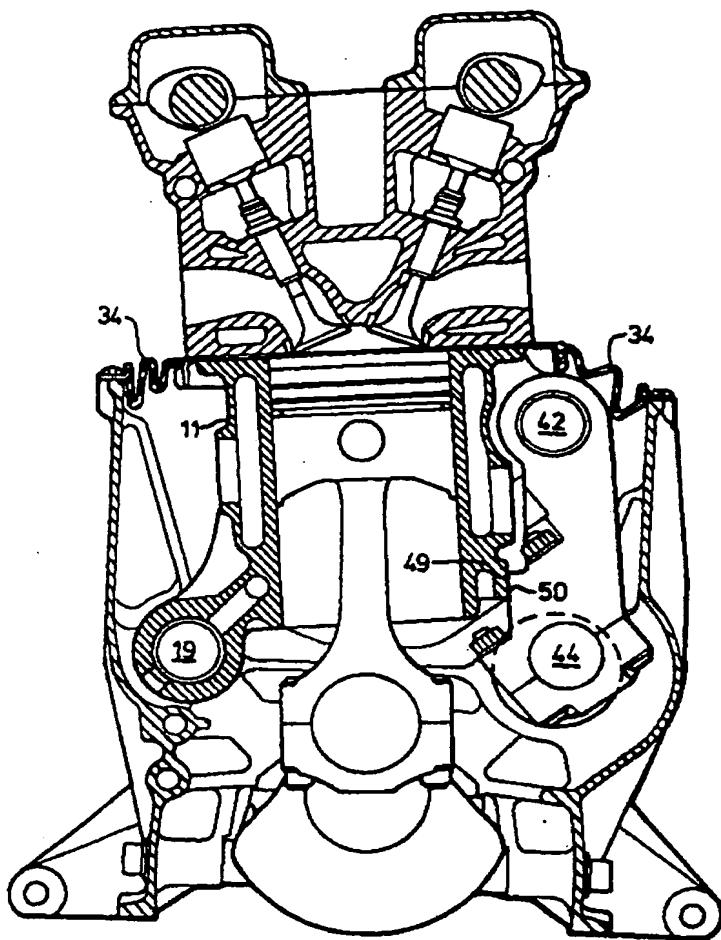
**[ Drawing 1 ]****[ -- the -- 2a drawing]**



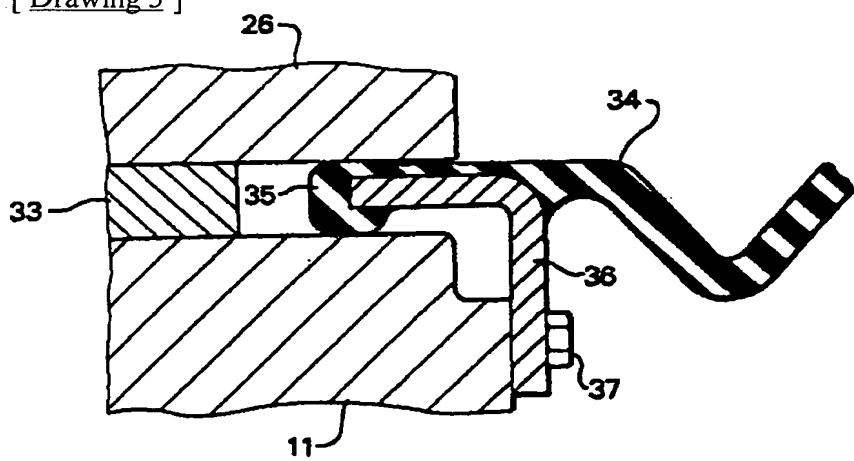
[ Drawing 4 ]



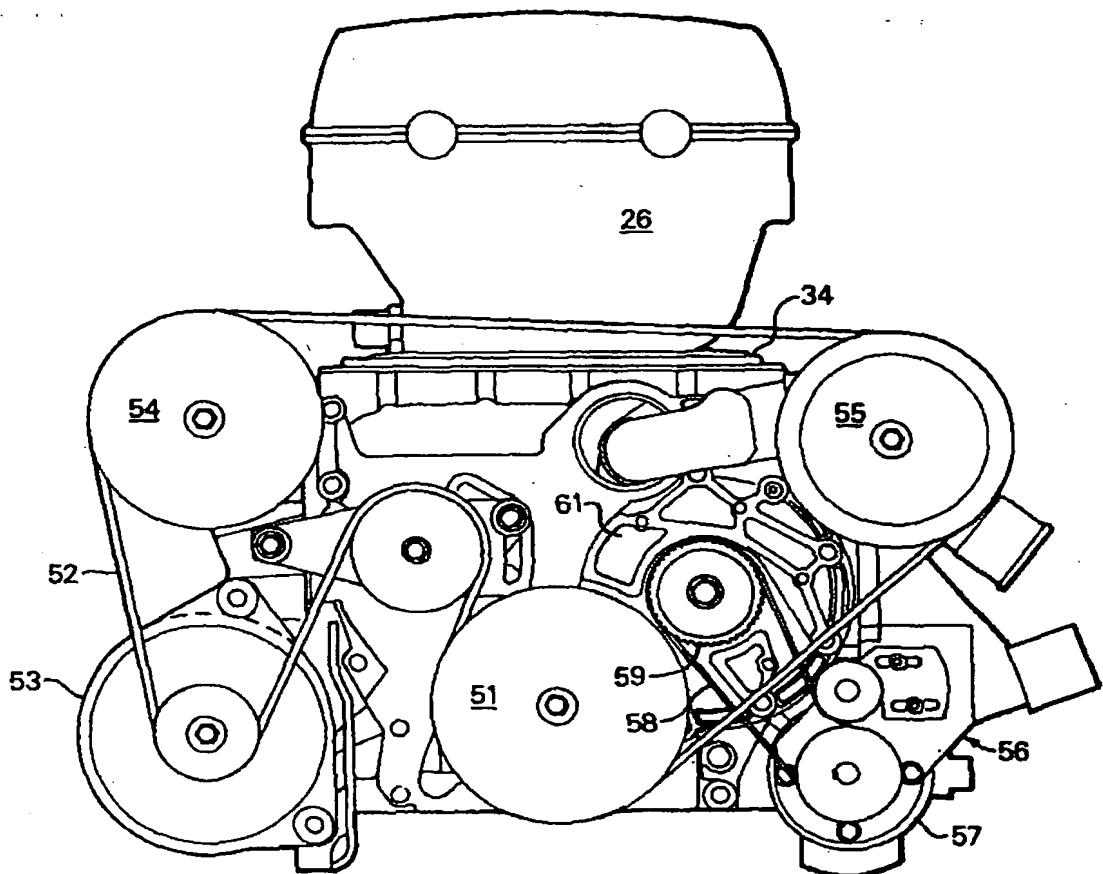
[ -- the -- 2b drawing]



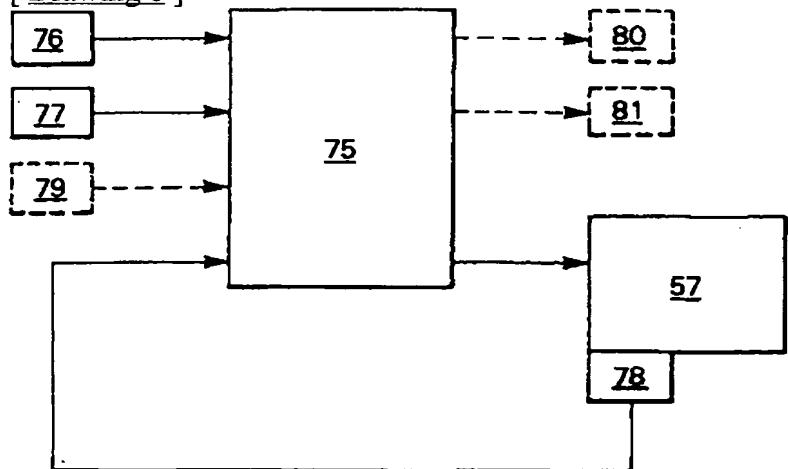
[ Drawing 5 ]



[ Drawing 3 ]



[ Drawing 6 ]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3224816号

(P3224816)

(45)発行日 平成13年11月5日(2001.11.5)

(24)登録日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 02 B 75/04  
F 02 F 11/00

識別記号

F I  
F 02 B 75/04  
F 02 F 11/00

P

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-500118  
(86)(22)出願日 平成3年12月3日(1991.12.3)  
(65)公表番号 特表平6-504826  
(43)公表日 平成6年6月2日(1994.6.2)  
(86)国際出願番号 PCT/SE91/00817  
(87)国際公開番号 WO92/09798  
(87)国際公開日 平成4年6月11日(1992.6.11)  
審査請求日 平成10年12月2日(1998.12.2)  
(31)優先権主張番号 9003835-7  
(32)優先日 平成2年12月3日(1990.12.3)  
(33)優先権主張国 スウェーデン(SE)

(73)特許権者 99999999  
サーブ オートモービル アクチボラグ  
スウェーデン国エス - 461 80 ト  
ロルハッタン(番地なし)  
(72)発明者 ドランゲル, ハンス  
スウェーデン国エス - 114 42 ス  
トックホルム, シビレガタン 26  
(72)発明者 ニルソン, ベル - イング  
スウェーデン国エス - 610 70 ベ  
グンハラッド, ニヤルスペーゲン 4  
(72)発明者 ベルグステン, ラルス  
スウェーデン国エス - 153 00 ヤ  
ールナ, パルモスティゲン 7  
(74)代理人 99999999  
弁理士 浅村皓(外3名)

審査官 黒瀬 雅一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変圧縮比を有する燃焼機関

1

(57)【特許請求の範囲】  
【請求項1】内燃機関(10)であつて、シリンダ区域(11)がクランクケース区域(13)上で旋回せしめられ、制御機構の影響のもとに異なる回転位置をとることにより異なる圧縮比が得られる形式のものにおいて、クランクケース区域(13)が、シリンダ区域(11)を囲むように延びている横壁(21,22,24,25)に結合され、これら横壁(21,22,24,25)が垂直方向に上方制限面(82~85)を有するように構成され、これら制限面が同一平面内に位置しており、更に、横壁(21,22,24,25)の制限面(82~85)とシリンダ区域(11)の間にシール(34)が配置され、クランクケース区域(13)とシリンダ区域(11)との間を密封していることを特徴とする内燃機関。

【請求項2】横壁(21,22,24,25)の制限面(82~85)

2

が、シリンダ区域(11)とこれに固定されたシリンダヘッド(26)との間の境界平面と、実質的に等しい高さに位置することを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。  
【請求項3】シール(34)が弾性材料から成り、この弾性材料の内縁(35)が剛性材料製のホールダ(36)に固定され、更にこのホールダ(36)がボルト継手(37)によりシリンダ区域(11)に固定されていることを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。  
【請求項4】シール(34)の内縁(35)が、シリンダ区域(11)とシリンダヘッド(26)との間にクランプされ、それにより密封作用を發揮することを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。  
【請求項5】シール(34)が、シリンダ区域(11)の周囲に延びるベローズ形状を有することを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。

【請求項6】横壁が、クランクケースに固定された、シリンドラ区域(11)の両側に延びる2つの横壁(21,22)として構成されており、更に、これら横壁(21,22)が、それぞれ取付け可能な横壁(24,25)により機関(10)の前端及び後端に結合されていることを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。

【請求項7】クランクケース区域(13)に固定された横壁(21,22)が、クランクケース区域(13)と一体となるように構成されており、更に、取付け可能な横壁の1つがギヤケース(24)として構成され、このギヤケース(24)が、ボルト継手を介してクランクケース区域(13)と、この区域(13)に固定された横壁(21,22)とに固定されていることを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。

【請求項8】クランクケース区域に固定された横壁(21,22)が、その外側に、機関用の補助装置(53～55)を取り付けるための取付け穴を有することを特徴とする、請求項1記載の内燃機関。

#### 【発明の詳細な説明】

本発明は、請求の範囲第1項前段に記載の明細による燃焼機関に関するものである。

#### 従来の技術

燃焼機関の先行技術においては、可変圧縮比を有する機関は、特に機関の部分負荷時に機関効率を改善でき、それにより機関の最高性能が少なからず増大することが公知である。

機関の圧縮比調節のためには、いくつかの異なる基本的な解決策が提案されている。米国特許明細書2,770,224では、固定クランクケース区域を有するピストン機関が記載されている。このクランクケース区域には、シリンドラヘッドが組合されたシリンドラ区域がヒンジ結合されている。偏心軸の作用下でシリンドラ区域は、縦軸を中心としてより多く、又はより少なく回転し、それによって燃焼室容積を変化させることができる。

この機関では、シリンドラ区域がヒンジ軸を介してクランクケース区域にヒンジ結合されている。このヒンジ軸は、また、エンジンのカム軸用の中心軸を構成していると見なしてよい、この構成が好ましいのは、エンジン弁をカム軸により制御する機構だからである。この場合には、したがって、プッシュロッドも、シリンドラ区域がヒンジ結合されていることによる影響は、あまり受けとがない。

この構成の機関は、燃焼という観点から見れば有利と見なされるとしても、実地に使用した場合、その能力を制限するいくつかの欠点がある。

たとえば、シリンドラ区域とクランクケース区域との間を完全にはシールできない。これら2区域間の境界が機関の周囲の異なる平面内に延びているため、シールを機関の垂直方向に延びるように配置せねばならないからである。このため、シールが、機関の一方の側ではねじり

力を受け、他の側では引張り及び曲げの組合せ応力を受けることになる。こうした異なる荷重に同時に応じられる適当な材料は存在しないので、境界の異なる個所に別の材料のシールを用いる必要がある。しかし、その場合には、また、これらのシールを相互に結合する問題が生じる。シリンドラ区域とクランクケース区域との間に適切なシールを配着することは、クランクケース内に汚れの侵入を防ぐためにも、またクランクケース内のオイル及び(又は)ガスの漏出を防ぐためにも重要である。

自動車用内燃機関は、また、いくつかの異なる補助ユニット、たとえば発電機、サーボポンプ、圧縮機、水ポンプ等の駆動にも用いられる。固定圧縮比を有する機関の場合、これらの構成要素は、種々のブラケットにより機関のシリンドラ区域に固定されており、ベルト伝動装置によって機関のクランク軸を介して駆動される。可動シリンドラ区域を有する機関の場合、これら構成要素の駆動には複雑な構成が必要である。前述の米国特許明細書2,770,224も、そのように構成するための解決策は示していない。

自動車用の機関の場合、機関の出力軸は、クラッチを介してギヤケースに接続されている。クラッチケース又はギヤケースを機関の一端に取付けるようにフランジ平面を構成する可能性も、シリンドラ区域が可動の場合には、同じように制限される。自動車以外に用いられる内燃機関の場合にも、似たような問題が存在する。

#### 発明の目的

本発明の目的は、前述の型式の機関におけるこのような問題を除去することにある。本発明の目的は、したがって、可変圧縮比を有する機関のシリンドラ区域とクランクケース区域との間に適切なシールを配着することにある。また、別の目的は、補助ユニットを機関に簡単に取付けられるようにし、かつまたこれら補助ユニットの駆動のための簡単な構成を可能にすることにある。更に別の目的は、機関のクランクケース区域にクラッチケースとギヤケースを取付けるために、従来形式のフランジ平面を利用しうるようによることにある。

#### 発明の簡単な説明

本発明によれば、これらの目的は、請求の範囲第1項記載の特徴を有するように機関を構成することにより達成された。

本発明による機関のクランクケース区域が、機関の両側部に沿って高い横壁を有するように構成し、かつまた機関の両端部のところでこれら側部を結合することによって、同一平面内にシールを固定することが可能になる。それにより良好な密封状態が得られる。クランクケース区域の固定横壁構成によって、また、クランク軸により駆動される補助ユニットも、シリンドラ区域がクランクケース区域に対して可動である場合にも、実質的に従来の手段により簡単に固定取付けすることができる。

本発明のその他の特徴及び利点を、以下で一好適実施

例につき説明する。

#### 図面のリスト

説明は以下の添付図面を参照にして行う：

第1図は機関の基本構造を示した斜視図、

第2a図は最大圧縮位置での機関の垂直断面図、

第2b図は最小圧縮位置での機関の垂直断面図、

第3図は機関の前面図、

第4図は機関の圧縮状態を塗化させる手段を示した斜視詳細図、

第5図はシール部材と組合わされた各部材の断面図、

第6図は機関の圧縮動作を制御する電気式制御システムの略示配線図である。

#### 実施例の説明

ここで説明する実施例は、乗用車等の車両に使用される火花点火式多シリンダ内燃機関である。添付図面の第1図には、機関10の基本構造が斜視図で示されている。この図では、分かりやすくするために、重要な部品もいくつか省略されている。第2図及び第3図には、機関10が、より詳細に示されているが、完全ではない。

機関10はシリンダ区域11を有している。この例の場合は、4個のシリンダが整列している。機関10は、更に、クランク軸14とその軸受とを収容しているクランクケース区域13をも有している。各シリンダ12には、連接棒16を介してクランク軸14に連結されているピストン15が収容されている。機関10は、クランク区域13の底部に固定された油だめ17を従来通りに有している。

シリンダ区域には、その一方の側部に沿って、第2図と第3図の場合にはその左側の下端部に、4個の軸受ラグ18が設けられている。第2a図には、それらのラグのうちの1個だけが示されている。これらのラグ18内を、クランクケース区域13に取付けられた5個の軸受ブラケット内に収容されたヒンジ軸19が延びている。この構成によりシリンダ区域を、クランク区域13に対してこのヒンジ軸19を中心として傾けることができる。クランク軸14とピストン15とはクランクケース区域13内に配置され、シリンダ区域11への間隔は変更可能なので、機関10の圧縮比も可変である。

第2a図に示されている機関10の位置は、シリンダ区域11がヒンジ軸19を中心として最小限に傾けられた位置で、この位置では機関10は最大圧縮比を示している。これに対して、第2b図に示された位置では、シリンダ区域はヒンジ軸19を中心として最大限に傾けられ、機関10は最小圧縮比の位置にある。第2a図と第2b図の機関10は、その他の点では同じである。

各シリンダ壁に対しピストン15により及ぼされる横力を考慮した場合、ヒンジ軸19はクランク軸14に対して比較的低い高さのところに配置しておくのが好ましい。少なくとも良い妥協策である。クランクケース区域13は、またシリンダ区域11の両側部に垂直に高くされた横壁21,22が一体化された構成を有している。この場合、横壁

21,22は、シリンダ区域11の上端面23にほぼ合致する高さまで垂直に延びている。機関10の一方の端部、この場合には後端部には、取付け可能なギヤケース24が配置され、他方の前端部には取付け可能な端板25が配置されている。これら2つのものも横壁を構成している。端板25とギヤケース24とは、クランクケース区域13に固定された2つの横壁21,22を結合している。端板25とギヤケース24も、シリンダ区域11の上端面23にほぼ合致する高さまで垂直に延びている。このことは、横壁21,22、端板2

5、ギヤケース24の各上端面82～85が同一平面内に位置している。この平面は、またシリンダ区域11の上端面23にほぼ合致する。上端面23は、言うまでもなく、シリンダ区域11とシリンダヘッド26とが一体の構成要素をなす機関での仮想平面から成っている。そしてこの仮想平面は、壁部とシリンダ頂部との間のほぼ移行部に位置している。横壁21,22、ギヤケース24、端板25は、したがって、シリンダ区域の周囲を取囲んでいる。この実施例の場合、横壁21,22、ギヤケース24、端板25の各上端面82～85は、また、これら各構成要素の上縁をなしている。別の実施例の場合には、各構成要素21,22,24,25は、同時に上縁をなしている必要のない類似の面を有するように構成されれば十分である。

別の一実施例の場合、横壁21,22をクランクケース区域13と一緒に形成せず、クランクケース区域13に取付け固定する形式にされている。

第1図に示されているように、ギヤケース24は、機関出力軸10に結合されたクラッチを収容するクラッチケース38が固定されるフランジ20を有している。実質的に従来型式のギヤケース47がクラッチケース38に取付けられている。クラッチケース38とギヤケース47とは、また、駆動軸（図示せず）へ駆動力を伝達する終駆動装置をも収容している。駆動軸は、機関10と平行に、かつまたクラッチケース38とギヤケース47との両側に延びるように構成されている。このことは、この車両が横型機関を有することを意味している。入口及び出口の管路27,28と、入口及び出口の弁29,30と、2つのオーバヘッド・カムシャフト31,32とを有するシリンダヘッド26は、シリンダ区域11の頂部23に固定されている。入口及び出口の管路27,28は、通常の構成要素（図示せず）、たとえば入口及び出口のシステム、燃料噴射に関連する装置、過給器、排気浄化装置に接続されている。

シリンダヘッド・ガスケット33は、シリンダヘッド26とシリンダ区域11との間に配置され、シリンダ区域全体を取囲んで延びている弾性的なシール34は、機関10のシリンダ区域11と、周囲の横壁21,22、ギヤケース24、端板25との間に配着されている。シール34は、機関10のクランクケースを密封するように構成されている。シール34は、また、ペローズ形の断面を有するように構成するのが有利である。このことは、シール34が、それ自身の平面内を移動可能で、何らかの角度に設定でき、シール

の異なる部分に対し異なる垂直方向位置をとることもできるこ<sup>10</sup>とを意味する。第5図に詳細に示したように、シール34は密に圧着されているので、シリンドヘッド26とシリンド区域11との間を内縁35でシールしている。シリンドヘッド・ガスケット33が、ほとんど完全に剛性なので、弾性的なシール34が、シリンドヘッド26とシリンド区域11との間で過剰に押圧されることが避けられる。シール34は、また、ホールダ36により保持されている。ホールダ36は、ボルト継手37によりシリンド区域11に固定されている。このホールダ36は、シール内に鑄込まれて<sup>20</sup>いる。図示の実施例では、ホールダ36は角状に曲げてあるが、他の形状でもよい。

シリンド区域11とシリンドヘッド26とは、一体の機関構成要素として製造され、いわゆるモノブロック構成の場合、シール34の内縁35は、曲げられていないホールダ36のところでボルト継手37とホールダとによりモノブロックの側部に対しクランプされる。

シリンド区域11のヒンジ軸19と反対の側、第2a図及び第2b図では右側には、第4図に略示された、連接棒に似た4個のロッド41が配置されている。ロッド41は、各上端部が縦軸42に取付けられている。縦軸42は、シリンド区域11に固定された5個の軸受ブラケット43に軸受されている。ロッド41は、各下端部が偏心軸44に偏心支承されている。偏心軸44は、クランクケース区域に固定された5個の軸受ブラケット45に軸受されている。5個の軸受ブラケット43は、シリンド区域11の端部に縦方向に、シリンド12の間に配列されている。シリンド区域11のこれらの個所は比較的高い剛度を有している。

ロッド41は、下端部に別個の軸受キャップ46を有するよう構成されている。これらのキャップ46は、偏心軸44に対して簡単に取付け取外しが可能である。偏心軸44の前端には変速機内で回転し、偏心軸44を回転させる駆動ホイールが取付けられている。偏心軸44は、ほぼ半回転が最大回転値であり、この最大値が、ロッド41の最大行程及び、機関10の圧縮比変化の範囲に対応している。このロッド41は、シリンド区域11の側部に設けられたストッパ49と協働する。この結果、各ロッド41の側面50は、偏心軸44の2つの限界位置でストッパ49に当たる。このように偏心軸44の回転に寸法上安定的な限界を設けることにより、偏心軸44を、横方向にシリンド区域11に近い位置に配置できる。これにより機関10はコンパクトな構成となる。

第3図に示されているように、クランク軸14の前端に取付けられたブーリ51は、共通の駆動ベルト52を有する、機関10の種々の補助装置、たとえば発電機53、パワーステアリングポンプ54、水ポンプ55などを駆動するのに用いられる。これらの補助装置53～55はすべて、高くされた横壁21,22に固定された通常のブラケットを介して、機関10のクランクケース区域13に取付けられている。この目的のため横壁21,22は、外側に取付け穴7又

は類似の手段が備えられている。そのうちのいくつかが第1図に示されている。これらの穴又は類似の手段を介し、補助装置53～55はボルト継手により通常の形式で取付けることができる。歯付ブーリ59を歯付ベルト58を介して駆動し、かつまたブーリと剛性結合された歯車(図示せず)を駆動する電動モータ57も、ブラケット56を介してクランクケース区域13に取付けられている。この歯車は、内歯車と一緒にギヤケース24内の凹所に収容された伝動装置を形成している。この装置はカバー61により覆われている。内歯車は偏心軸44用の駆動歯車を形成している。内歯車を有する歯車を内側に配置された歯車を有するこの種の伝動装置は、自体公知であり、とりわけ調和伝動装置と呼ばれる。歯車に一定数の歯を設け、内歯車には1個だけ歯を付加することにより、高い減速比を有する伝動装置が得られる。歯車が1回転する間に、内歯車は1個の歯に相当する角度だけ回転する。内歯車と、内歯車に剛性結合された偏心軸44とは、したがって、電動モータ57により高い精度で回転可能である。この実施例の場合、偏心軸44の最大回転値は1/2回転であり、この値は、ロッド41がクランクケース区域13に対しシリンド区域11を最大又は最小に傾倒させるのに十分な値である。この最大値と最小値とは、また、それぞれ機関10の圧縮比の最小値と最大値に対応する。

第6図は、電動モータ57と機関10の圧縮比とを制御する電気式制御システムを示したものである。マイクロプロセッサを基本とした制御ユニット75は、機関10の入口システム内のセンサ76に接続され、このセンサを介して、入口システム内の圧力を示す信号を受信する。この圧力は、機関10の負荷の尺度となる。制御ユニット75は、また、センサ77に接続されている。このセンサ77は、クランク軸14の回転速度、すなわち機関10の速度を示す信号を制御ユニットに伝える。これらの機関バラメータと、所要圧縮比用に制御ユニット75の記憶回路内に貯えられたセットポイントとに基づき、制御ユニット75は、出力信号を電動モータ57へ伝え、一定回転位置をとる。この場合、偏心軸44は、前記の信号伝達により対応する回転位置をとり、シリンド区域11はヒンジ軸19を中心として回転し、所望圧縮比が得られる。

前述のように偏心軸44は約半回転しうるのみであるが、これを実施するためには電動モータ57は数回転せねばならない。偏心軸44には偏心軸44の回転の相対位置を検知する位置センサ78が配置され、偏心軸44の回転位置に対応する信号が制御ユニット75へフィードバックされ、これによって間接的に機関10の圧縮比もフィードバックされる。この位置センサは、たとえば電位差計として構成することができる。

本発明のより好ましい実施例の場合、制御ユニット75とセンサ76,77とが、機関10を制御するより大型のユニットに含まれており、したがって、別個の構成要素とする必要はないが、もしくは先述の通り電動モータ57の制

御用にだけ配置しておけばよい。

機関が電気制御式スロットル79によって制御される場合には、スロットル79は、制御ユニットに75に接続して、入口圧力と機関速度とを検知する2つのセンサ76,77の代りに、所要圧縮比計算信号を伝達するようにする。第6図では、この伝達経路から破線で示されている。第6図には、また、破線によって、制御ユニット75が、機関の点火システム80と過給システム81とに制御信号を送るのに用いられ、更に機関パラメータが制御されることが示されている。

機関10の圧縮比は前述のように制御されるので、機関は、部分負荷時でも高圧縮比が得られるように操作可能である。この効果によって、熱効率が改善され、燃料消費量が低減される。機関は過給型で、広い作動域にわたって圧縮比を変化できるものであるのが好ましい。したがって、制御ユニット75は、過給ユニット81をも制御するように構成するのが好ましい。

制御ユニット75からの制御信号に応じて、電動モータ57は、偏心軸44を回転させ、この結果、シリンダ区域11は、ロッド41の影響のもとでクランクケース区域13に対し一定角度をとるようにされ、それによって機関10に対し一定の適当な圧縮比を与える。

シリンダ区域11とクランクケース区域13との間のこう\*

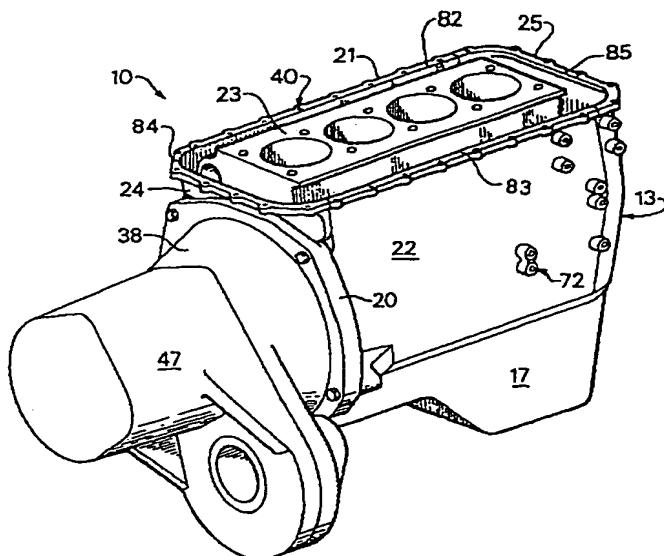
\*した相対運動と関連して、シール34は圧縮とねじりの2つの応力にさらされる。シール34は、その外縁に沿って同一平面で固定されているため、また、その内縁は別の平面に取付けられているため、そしてまた、これら異なる平面が事実上同一平面内に位置するか、もしくは少なくとも互いに近接しているため、シール34は大きな応力にはさらされない。シール34は、固有の弾性を有し、加えて折りたたまれたペローズの形状を有するため、シリンダ区域11とクランクケース区域13との間で行なわれる相対運動を吸収し、かつそれに追従することができる。

シール34は一体のユニットとして構成でき、このユニットにより組立てが簡単になり、密封性も確実になる。別の実施例の場合、シール34をシリンダヘッド・ガスケット33と一緒に構成することも考えられる。

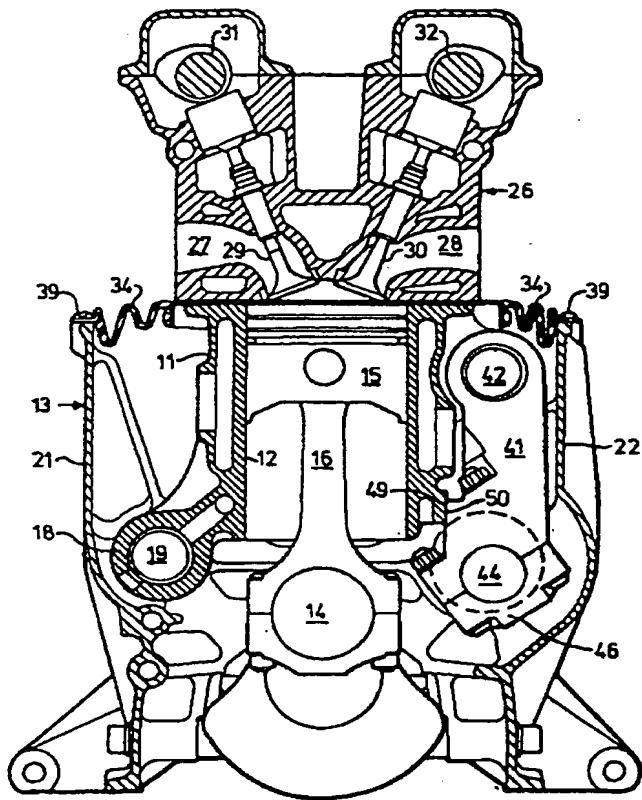
この形式により良好なシールを得る可能性は、横壁21,22、端板25、ギャケース24の構成に左右される。この構成により、また、クランク軸14により駆動される補助装置53~55の、機関10への取付けが容易になり、しかもクランク軸区域13に対しシリンダ区域11が可動であることを考慮に入れる必要がない。

本発明は、以上に説明した実施例に限定されるものではなく、添付請求の範囲の枠内で種々の変化形に好適利用できる。

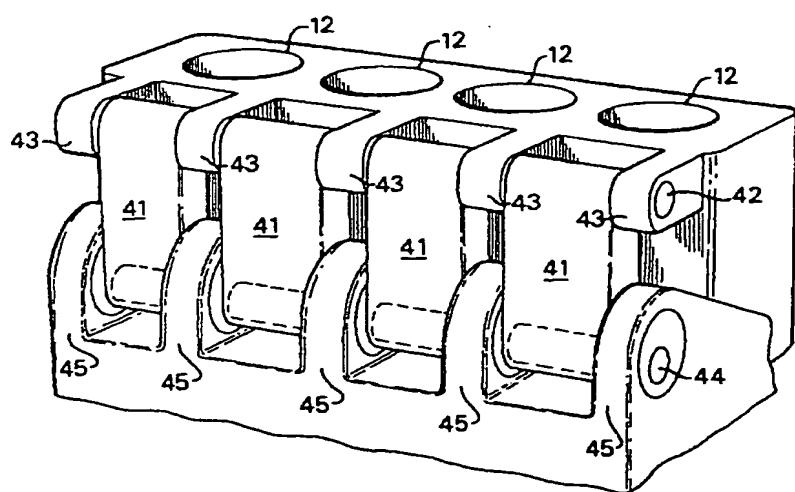
【第1図】



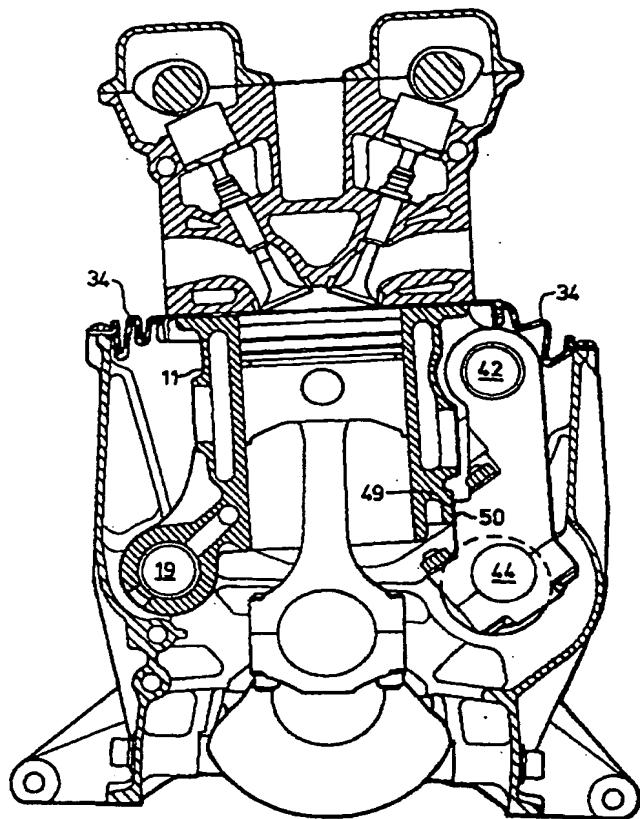
【第2a図】



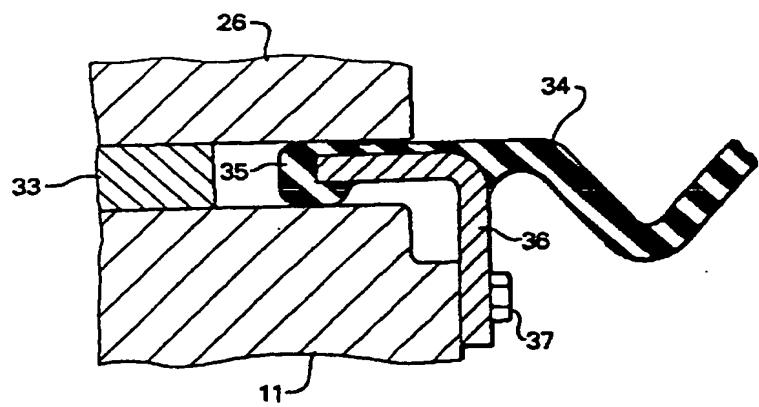
【第4図】



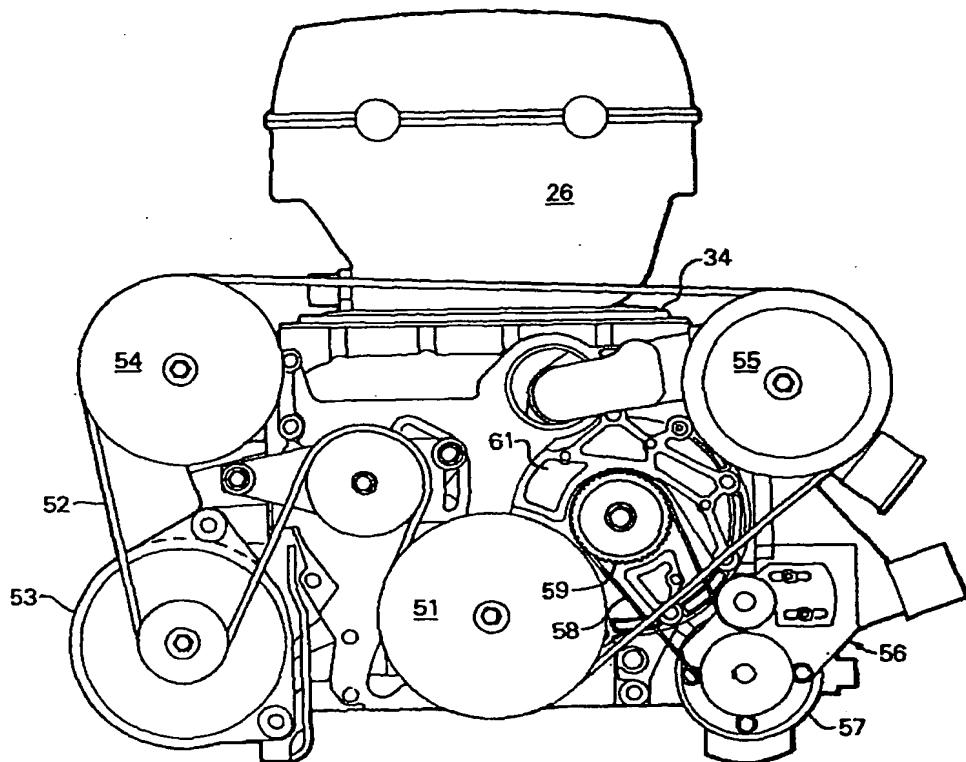
【第2 b図】



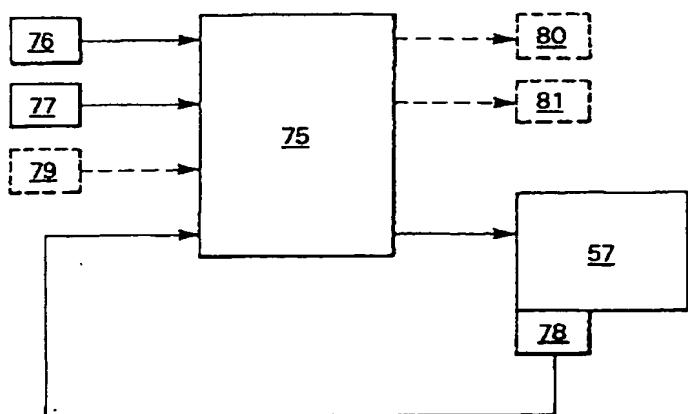
【第5図】



【第3図】



【第6図】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.?, DB名)

F02B 75/04

F02F 11/00